

目 录

说 明

第一章 一般知识

- 一 自动车床的操作安全知识····· (1)
- 二 自动车床的维护与保养····· (1)
- 三 自动车床加工另件用的棒料表面质量要求····· (2)
- 四 自动车床生产率损失与提高的方法····· (2)

第二章 纵切自动车床

- 一 结构特点与工作原理····· (4)
 - 1 主要规格····· (6)
 - 2 传动装置与分配轴····· (6)
 - 3 主轴箱····· (11)
 - 4 中心架刀座····· (13)
 - 5 送料机构····· (14)
- 二 调整计算····· (15)
 - 1 拟订另件加工工艺过程的一般原则····· (15)
 - 2 切削用量的选择····· (15)
 - 3 工作行程和空行程的决定····· (16)
 - 4 调整计算步骤····· (18)
- 三 调整计算实例····· (25)
- 四 机床主要附属装置的结构特点与工作原理····· (33)
 - 1 主要规格····· (33)
 - 2 结构特点与工作原理····· (33)
- 五 使用附属装置调整计算实例····· (35)

第三章 六角自动车床

- 一 结构特点与工作原理····· (44)
 - 1 主要规格····· (44)
 - 2 传动系统····· (46)
 - 3 主轴箱····· (50)
 - 4 刀架····· (52)
 - 5 辅助轴与分配轴····· (55)
- 二 调整计算····· (58)

第一章 一般知识

一、自动车床的操作安全知识

在操作自动车床时，必须注意下列安全措施：

1. 操作机床前必须整理好工作服，女同志必须带工作帽。
2. 脚底下要有固定的垫脚板。
3. 生产现场要有足够的照明，机床上应有合理的局部照明。
4. 机床调整中，夹具和刀具的安装和固定必须牢靠，应当使用适合螺母尺寸的板手，紧固螺母。
5. 机床调整后，要彻底清除工作地点与工作无关的零件、工具、夹具及其他杂物，材料要堆放在固定地方。
6. 机床调整后，无论何时，都应在全部安全装置，夹具和保护装置安装和固定后，方可开动机床。
7. 切屑不能直接用手去清除，不要用手摸转动部分及做清洁工作。
8. 严格执行交班与接班制度，接班时应查明机床、工具、安全装置和保护装置确实不会有发生事故的危險，方可开动机床。

二 自动车床的维护与保养

正确合理的调整使用和重视机床的维护保养，能保证机床的加工精度及延长机床的使用寿命，机床除需要一定期限进行大、中维修外，还应注意以下几点：

1. 充分熟悉了解机床的结构及调正，使用方法。
2. 各调整机构应用合适的板手和各种调整工具，不允许予以敲打、冲击，在刚性较差的部分更不宜过分夹持和固紧，传动皮带也应适当地张紧，过大的力量会引起不良的变形和磨损，甚至影响正常的工作循环。
3. 在安装凸轮刀具调整过程中摇动手柄的力如实在增加，应即寻找原因，以免因干涉碰撞等使各机构受到损坏。
4. 纵切自动车床应仔细调整中心架夹具与棒料之间的间隙，以免间隙过小时棒料在夹套内咬死，以及间隙过大而影响零件加工精度。
5. 纵切自动车床的主轴弹簧夹头及中心架夹套，六角自动车床的主轴弹簧夹头及送料夹头应经常拆出清洗。
6. 机床的各滑动导轨表面应经常保持清洁和润滑。对纵切自动车床的天平刀架摆动平面内应经常清除切屑，以免产生阻滞现象和加剧磨损。
7. 机床各部均需按润滑图表的要求及时加注视滑油，润滑油应清洁。
8. 工作时需以冷却液冷却刀具及零件，冷却液应清洁，冷却液要定期更换，否则会影响车削零件的光洁度及刀具使用寿命。过滤器也要定期拆洗，以保证冷却系统管道通流。

9. 机床发生故障应立即停车, 进行检查, 只有在排除故障后, 才允许重新开车。

三 自动车床加工另件用的棒料表面质量要求

1. 对纵切自动车床加工另件用棒料的表面质量要求:

采用经过予制的, 有正确的几何形状, 高级表面质量的棒料是在纵切自动车床上加工而使另件达到高精度的主要条件之一。

规定用在纵切自动车床上加工的棒料, 根据特殊技术规范, 定出了严格的要求, 其表面不许有任何弊病 (结疤、夹杂物、折叠和细缝), 表面光洁度在 ∇_4 以上, 一次投产另件加工用的棒料直径公差必须在 0.02 毫米以内 (即一批材料允许在 $\Phi_{x-0.02}$ 与 $\Phi_{x+0.02}$ 之间变化), 每根棒料椭圆度在 0.01 毫米以内, 锥度在 0.02 毫米以内变化, 弯曲度每米允许 1 ~ 2 毫米, 供应料长一般是 2 ~ 3 米。

采用上述对棒料要求的原因, 是由于在此种带有中心架套筒自动车上加工时, 棒料的畸形和椭圆度会影响到另件的加工面。

假定棒料的截面呈椭圆形 (图 1), 二个互相垂直的直径之差为 0.02 毫米, 设棒料的

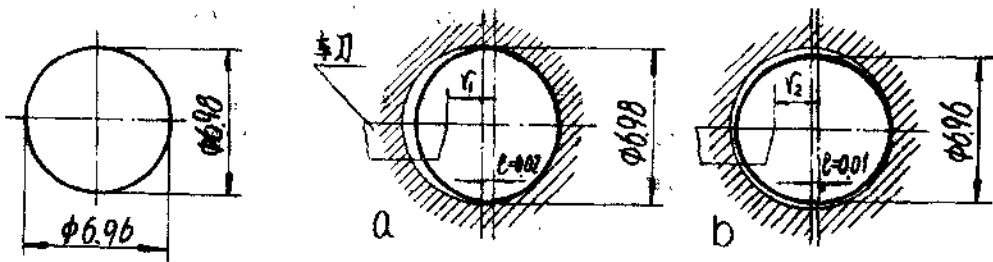


图1 棒料在中心架套筒内的位置示意图

最大直径等于 $\Phi 6.98$ 毫米, 而中心架套筒的直径为 $\Phi 7$ 毫米, 当中心架套筒的中孔是一个非常正确的圆柱形孔时, 则根据 (图 1·a) 棒料被车刀压至车刀对面, 棒料椭圆锥面的较长中心线就会对中心架套筒的垂直方向直径作出 e 的位移 (在此处 e 等于 0.02 毫米), 棒料与中心架套筒间的单边间隙将等于 0.04 毫米, 而车削的半径为 r_1 。

棒料转动 90 度时 (图 1·b), 尺寸 e 将等于 0.01 毫米, 棒料与中心架套筒间的单边间隙等于 $\Phi 7 - \Phi 6.98 = 0.02$ 毫米, 车削的半径为 r_2 。

车削半径 r_1 比 r_2 大 0.01 毫米, 则车出的另件一段具有与棒料相接近的椭圆度, 其区别只在于被车出的另件一段的椭圆形的长半轴与棒料椭圆形的长半轴相错成 90 度。

为了避免卡住棒料, 中心架套筒加工后表面必须平滑, 无纵向纹路, 伤痕和其他缺陷, 通常光洁度在 ∇_4 以上, 椭圆度及锥度为 0.002 毫米。

2. 对六角自动车床加工另件用棒料的表面质量要求:

六角自动车床加工另件一般用冷拉直料, 6 级精度。可根据冶金工业部颁布的标准 YB456—71 及 YB195—63 查取。

四 自动车床生产率损失与提高的方法

自动车床上所用的生产率, 系指单件生产率, 以单位时间内制造出来的另件数量表示

(件/分)。

机床生产率损失大致有以下二种情况：

1. 不可避免的损失如：更换另件生产时准备工作与调整机床，机床在生产另件过程中的空程及周期性的上料；刀具的局部刃磨、修正、更换安装与小调整；清除机床上切屑，从切屑中将另件挑检出来；送给检验人员检验；机床的维修等。

2. 人为的损失如：缺少加工材料，在机床生产另件过程中，发现材料不好而出废品；操作工人责任心不强而出废品；由于机床调不好，在运转过程中某部松动而出废品；及工人无故缺勤等。

提高生产率的方法大致有以下四种：

1. 正确合理地利用工作机床。

2. 采用快速的加工方法，即发展和利用现代高生产率的刀具，提高刀具使用寿命；选择最有利的切削用量；减少换刀时间；合并几个工序，同时进行加工。

3. 研究和改进机床的执行机构，提高机床自动化程度，减少空程时间。如经改进后的CM1113型精密纵切自动车床有分配轴加速机构及装有另件与切屑分离的装置。

4. 缩减非生产的时间损失，根本改变劳动条件；力求多机床管理；采用快速换刀夹具，减少调整机床时间等。

第二章 纵切自动车床

一、结构特点与工作原理

国产单轴纵切自动车床有：

CM1106型（图2），加工直径在6毫米以下的棒料，必要时还能加工直径7毫米棒料最大外径不加工的另件。

CG1107型（图3），加工直径在7毫米以下的棒料。

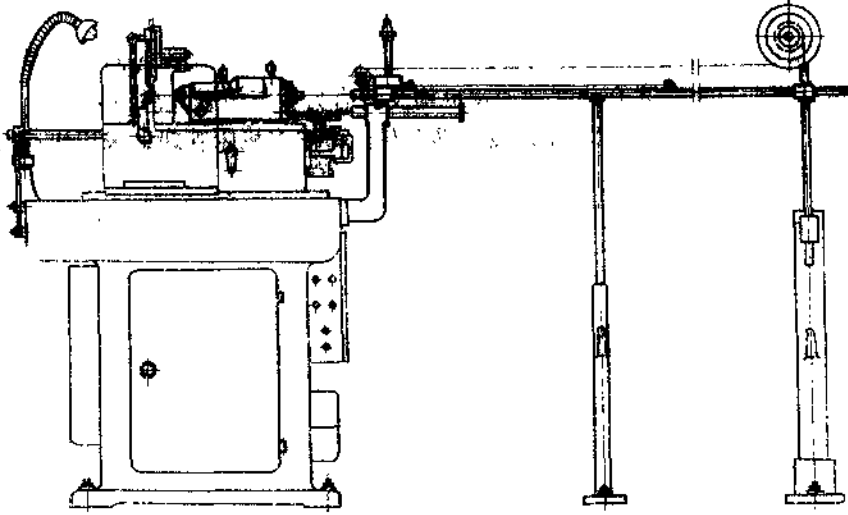


图2 CM1106型机床外观图

CM1113型（图4），加工直径在13毫米以下的棒料。

上述三种牌号机床前二种与后一种工作方向相反，在个别结构上也有所差异，但机床外形及工作原理基本相同。此类机床对细长多阶梯的轴类另件加工最为适合，其能完成车削圆柱、圆锥、切（挖）槽、成形切削及切断等工作。当采用各种附属装置时，还可以在机床上完成另件的内外螺纹、钻铰孔、铣槽等工作，与保险器附属装置并用，可避免钻孔、螺纹加工等附属装置工作时发生故障而损坏机件。

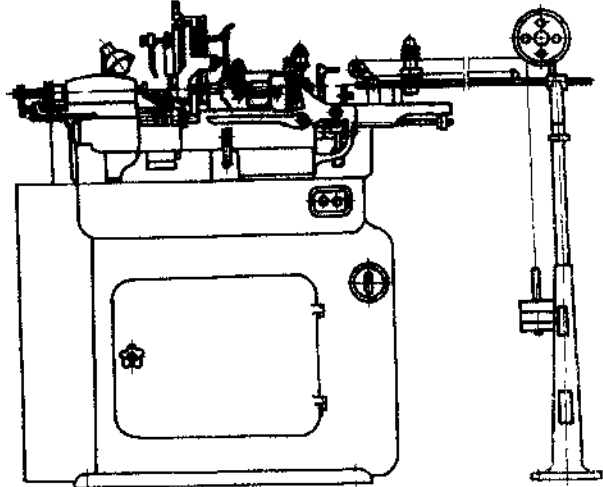


图3 CG1107型机床外观图

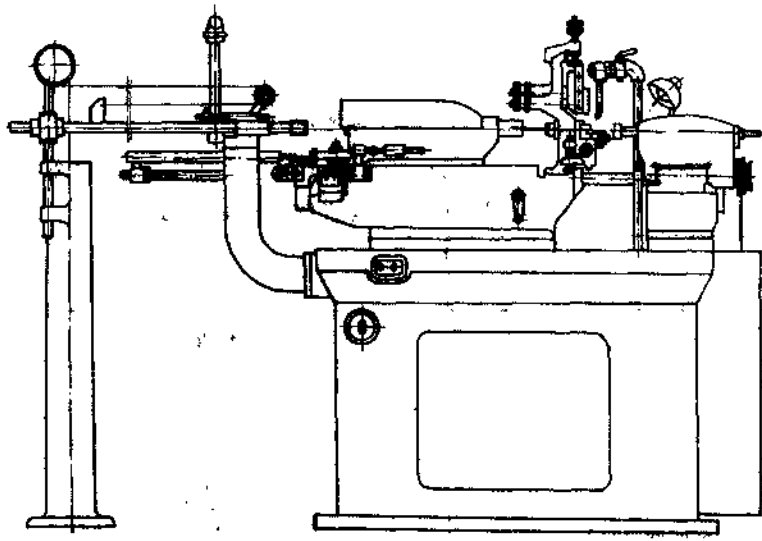


图4 CM1113型机床外观图

机床的工作特点(图5)为主轴内弹簧夹头1夹持棒料2作回转及轴向进给运动,刀具3作径向运动。为了避免棒料因切削力的作用而弯曲,不使另件在加工过程中产生过大的变形,故棒料前端支承在硬质合金中心架套筒4内回转。

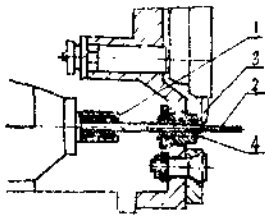


图5 CM1113型纵切自动车床工作原理示意图

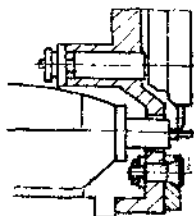


图6 无中心架套筒切削示意图

当加工精度低而短的另件时,可把中心架套筒卸除,从而使床头更接近刀架座(图6),这样减少了切削棒料的剩余长度,使作为废料的料头最短,但此工种加方法极少采用。

机床的循环过程为主轴箱内弹簧夹头夹持棒料进行各种切削工作,然后切断。另件切断后,弹簧夹头松开,棒料依靠送料架中重锤的力量,其端面抵住在切断车刀上,这时切断车刀停留在中心架套筒的中孔前面,主轴箱在弹簧作用下,退回到起始位置后,弹簧夹头夹紧,然后切断车刀退回,开始下一个循环。

另件从棒料上切断后多半落在切屑箱中和切屑混在一起,这就不得不花费许多时间把另件从切屑中挑出来。因此,有些自动车床装有专用的分离板装置,由装在自动车床的分配轴上凸轮带动。当另件从棒料上切下时,凸轮要使另件沿着分离板的平面滚到另一边去。分离板只在这种位置保持很短的时间,当凸轮转过以后,分离板又回到原来位置。

纵切自动车床由下列几个主要部件组成:

1. 装有传动装置的床座。
2. 带有分配轴(操作轴)的床身。
3. 主轴箱。
4. 中心架刀座。
5. 送料机构。

在独立部件中,又可分为,

1. 电气系统。

2. 润滑系统。

3. 冷却系统。

1 主要规格

单轴纵切自动车床 CM1106 型、CG1107 型及 CM1113 型的机床主要规格如表 1 所列：

表 1 纵切自动车床各机床主要规格表

项 目		机床型号	CM1113	CG1107	CM1106
加工棒料最大直径 (毫米)			13	7	6
棒料最大进给长度 (毫米)			80	50	50
主轴转速范围 (转/分)			600~6000	1045~6600	1945~9590
主轴转速级数			21	17	18
加工一个零件所需的时间 (秒)				1.56~330	
分配轴转速范围 (转/分)			0.052~10		0.2~46.2
分配轴转速级数			无级	32	48
分配轴空程快速转速 (转/分)			6		
刀 架 数			5	5	5
主电动机	功 率 (千瓦)		2.2	1.7	0.55
	转 速 (转/分)		940	1430	1350
分配轴电动机	功 率 (千瓦)				0.55
	转 速 (转/分)				1350
家用电动机	功 率 (千瓦)		0.06		0.04
	速 量 (公升/分)		12		6
机床外形尺寸	不包括送料支架时		1808×776×1454	1260×828×1425	1400×760×1400
	包括送料支架时		4737×776×1454	3247×828×1425	3300×760×1400
净重 (附属装置除外) (公斤)			850	570	600

2 传动装置与分配轴

传动装置 图 7 是 CM1113 型机床传动系统图，其机床是由每分钟转速 940 转/分，功率 2.2 千瓦的电动机来驱动的。电动机上装有交换三角皮带轮 A，通过三角皮带将运动传给交换三角皮带轮 B，三角皮带的松紧靠螺钉 1 调节。机床带有十一个交换三角皮带轮，只要更换 A、B 三角皮带轮，主轴可获得 19 种转速 (见表 2)。

交换三角皮带轮 B，通过轴 I 将运动分三路传给各自执行机构。

其一，有长皮带轮 2，通过平皮带将运动传给主轴上皮带轮 3，完成主轴旋转运动。在皮带轮 2 和皮带轮 3 之间装有张紧轮以压紧皮带。张紧轮上装有一个简单的停车机构，当主轴皮带断了时候，其机构发生作用，把电动机关闭，即一切运动停止。主轴箱移动时不使皮带从皮带轮 2 上滑脱，故皮带轮 2 的宽度做得比主轴箱最大位移量还要宽。

表2 CM1113型机床生产率表

(件/分)

级数	主轴转速 (转/分)	分配轴转速 (转/分)															交换皮带轮	
		减速箱刻度圈刻度值 (毫米)															A	B
		1.5~2	3~4	5~6	7~8	9~10	11~12	13~14	15									
1	(600)	0.052-0.071	0.110-0.152	0.198-0.248	0.302-0.360	0.425-0.496	0.574-0.661	0.758-0.867	0.991	(63)	(251)							
2	(670)	0.059-0.080	0.124-0.172	0.223-0.279	0.340-0.406	0.479-0.558	0.646-0.744	0.854-0.977	1.117	(71)	(251)							
3	750	0.066-0.090	0.139-0.193	0.251-0.314	0.382-0.456	0.539-0.627	0.726-0.836	0.959-1.098	1.255	79	251							
4	850	0.074-0.100	0.156-0.216	0.281-0.347	0.428-0.511	0.602-0.700	0.813-0.937	1.074-1.229	1.405	89	251							
5	950	0.083-0.112	0.175-0.242	0.315-0.384	0.479-0.573	0.675-0.787	0.912-1.050	1.204-1.378	1.574	100	251							
6	1060	0.093-0.127	0.187-0.273	0.354-0.443	0.539-0.644	0.759-0.886	1.025-1.181	1.354-1.550	1.771	112	251							
7	1180	0.104-0.142	0.220-0.315	0.396-0.496	0.603-0.721	0.849-0.991	1.148-1.321	1.516-1.734	1.987	112	224							
8	1320	0.117-0.159	0.248-0.343	0.446-0.558	0.679-0.811	0.956-1.116	1.292-1.487	1.706-1.952	2.231	126	224							
9	1500	0.132-0.179	0.278-0.385	0.500-0.625	0.761-0.909	1.072-1.251	1.447-1.667	1.912-2.188	2.500	141	224							
10	1700	0.147-0.200	0.311-0.430	0.559-0.699	0.851-1.016	1.198-1.398	1.618-1.853	2.137-2.446	2.795	141	199							
11	1900	0.166-0.225	0.350-0.484	0.630-0.787	0.958-1.145	1.330-1.574	1.823-2.099	2.408-2.755	3.149	158	199							
12	2120	0.187-0.253	0.394-0.546	0.710-0.887	1.080-1.290	1.520-1.774	2.054-2.365	2.715-3.104	3.548	158	178							
13	2360	0.209-0.283	0.441-0.610	0.793-0.992	1.267-1.442	1.700-1.983	2.296-2.644	3.033-3.470	3.966	178	178							
14	2650	0.234-0.317	0.494-0.684	0.889-1.111	1.299-1.616	1.905-2.222	2.573-2.963	3.399-3.889	4.444	178	158							
15	3000	0.263-0.357	0.556-0.770	1.001-1.251	1.523-1.819	2.144-2.501	2.896-3.335	3.826-4.377	5.003	199	158							
16	3350	0.295-0.400	0.622-0.860	1.120-1.400	1.764-2.036	2.399-2.799	3.241-3.732	4.281-4.898	5.998	199	141							
17	3750	0.331-0.450	0.700-0.969	1.260-1.574	1.917-2.290	2.699-3.149	3.646-4.199	4.816-5.511	6.298	224	141							
18	4250	0.371-0.504	0.783-1.086	1.411-1.764	2.148-2.566	3.024-3.528	4.086-4.705	5.396-6.174	7.057	224	126							
19	4750	0.416-0.565	0.878-1.216	1.581-1.976	2.406-2.874	3.387-3.932	4.576-5.269	6.044-6.916	7.903	224	112							
20	5300	0.467-0.634	0.987-1.366	1.776-2.220	2.703-3.229	3.806-4.441	5.141-5.920	6.791-7.770	8.880	251	112							
21	6000	0.527-0.715	1.112-1.539	2.001-2.501	3.045-3.638	4.288-5.003	5.792-6.670	7.651-8.754	10.000	251	100							

注：如需用(600)转及(670)转的主轴转速时，需自制(63)及(71)皮带轮。

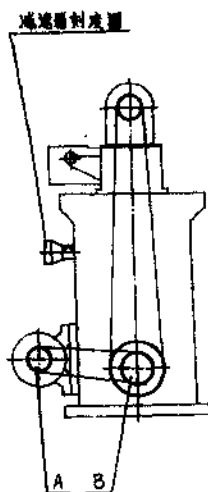
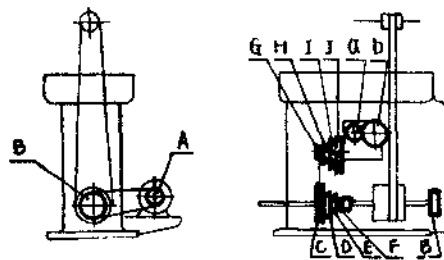


表3 CG1107型机床生产率表

(件/分)

级数	三角皮带位置	交换皮带	主 轴 转 速 (转/分)																			
			分 配 轴 转 速 (转/分)																			
			1045	1175	1310	1480	1640	1845	2050	2275	2560	2760	3170	3520	3960	4610	5180	5750	6000			
1	F J	30 88	0.182	0.205	0.228	0.257	0.286	0.327	0.356	0.396	0.445	0.480	0.551	0.612	0.689	0.790	0.900	1.00	1.15			
2	F J	32 86	0.199	0.223	0.249	0.280	0.312	0.350	0.389	0.432	0.485	0.524	0.601	0.668	0.752	0.862	0.982	1.09	1.25			
3	F J	35 83	0.225	0.253	0.282	0.318	0.353	0.397	0.441	0.490	0.531	0.594	0.681	0.757	0.852	0.977	1.11	1.24	1.42			
4	F J	38 80	0.254	0.285	0.318	0.358	0.398	0.448	0.496	0.552	0.621	0.689	0.768	0.853	0.960	1.10	1.25	1.39	1.60			
5	E I	30 88	0.286	0.322	0.369	0.404	0.449	0.505	0.561	0.623	0.701	0.755	0.857	0.963	1.08	1.26	1.42	1.57	1.81			
6	E I	32 86	0.313	0.352	0.392	0.441	0.490	0.551	0.612	0.680	0.765	0.824	0.946	1.05	1.18	1.37	1.55	1.72	1.97			
7	E I	35 83	0.354	0.398	0.444	0.500	0.556	0.625	0.693	0.770	0.857	0.934	1.07	1.19	1.34	1.50	1.75	1.95	2.23			
8	E I	38 80	0.389	0.449	0.501	0.563	0.626	0.704	0.781	0.868	0.977	1.05	1.21	1.34	1.51	1.75	1.97	2.19	2.52			
9	D H	30 88	0.452	0.509	0.568	0.639	0.710	0.798	0.886	0.984	1.11	1.14	1.57	1.52	1.71	1.99	2.24	2.49	2.85			
10	D H	32 86	0.494	0.555	0.619	0.697	0.775	0.871	0.967	1.07	1.21	1.30	1.50	1.60	1.87	2.17	2.44	2.71	3.11			
11	D H	35 83	0.560	0.629	0.702	0.790	0.878	0.987	1.10	1.22	1.37	1.48	1.69	1.88	2.12	2.40	2.77	3.08	3.53			
12	D H	38 80	0.630	0.709	0.791	0.890	0.999	1.11	1.23	1.37	1.54	1.65	1.91	2.12	2.39	2.77	3.12	3.46	3.98			
13	C G	30 88	0.707	0.795	0.887	0.990	1.11	1.25	1.38	1.54	1.73	1.86	2.24	2.38	2.68	3.11	3.50	3.89	4.40			
14	C G	32 86	0.772	0.860	0.968	1.09	1.21	1.35	1.51	1.68	1.89	2.04	2.34	2.60	2.98	3.42	3.82	4.24	4.87			
15	C G	35 83	0.874	0.984	1.10	1.23	1.37	1.54	1.71	1.90	2.14	2.31	2.65	2.94	3.31	3.84	4.32	4.80	5.52			
16	C G	38 80	0.985	1.11	1.24	1.39	1.55	1.74	1.93	2.14	2.41	2.60	2.98	3.31	3.73	4.33	4.87	5.41	6.21			
17	F J	80 38	1.12	1.26	1.45	1.59	1.76	1.98	2.20	2.44	2.75	2.90	3.40	3.78	4.25	4.88	5.56	6.18	7.09			
18	F J	83 35	1.27	1.42	1.59	1.79	1.99	2.23	2.48	2.75	3.10	3.34	3.83	4.26	4.79	5.50	6.26	6.96	7.99			
19	F J	86 32	1.44	1.61	1.80	2.13	2.25	2.53	2.81	3.12	3.51	3.78	4.34	4.83	5.43	6.23	7.10	7.88	9.05			
20	F J	88 30	1.57	1.76	1.96	2.21	2.46	2.76	3.07	3.41	3.83	4.13	4.74	5.27	5.93	6.80	7.75	8.61	9.88			
21	E I	80 38	1.77	1.99	2.22	2.50	2.77	3.12	3.40	3.85	4.33	4.60	5.35	5.95	6.69	7.64	8.75	9.72	11.2			
22	E I	83 35	1.99	2.24	2.50	2.81	3.13	3.52	3.90	4.33	4.88	5.25	6.03	6.70	7.54	8.61	9.85	11.0	12.6			
23	E I	86 32	2.26	2.54	2.83	3.19	3.54	3.98	4.42	4.91	5.53	5.90	6.84	7.60	8.54	9.75	11.2	12.4	14.2			
24	E I	88 30	2.47	2.77	3.09	3.48	3.87	4.35	4.83	5.36	6.03	6.50	7.46	8.29	9.33	10.7	12.2	13.5	15.5			
25	D H	80 38	2.79	3.14	3.51	3.94	4.38	4.93	5.47	6.08	6.84	7.37	8.40	9.40	10.6	12.3	13.8	15.4	17.6			
26	D H	83 35	3.15	3.54	3.95	4.44	4.94	5.55	6.16	6.85	7.70	8.30	9.53	10.6	11.9	13.8	15.6	17.3	19.9			
27	D H	86 32	3.57	4.01	4.48	5.04	5.60	6.29	6.98	7.78	8.73	9.41	10.8	12.0	13.5	15.7	17.6	19.6	22.3			
28	D H	88 30	3.89	4.38	4.88	5.50	6.11	6.87	7.62	8.47	9.53	10.3	11.8	13.1	14.7	17.1	19.3	21.4	24.6			
29	C G	80 38	4.37	4.99	5.48	6.16	6.85	7.70	8.55	9.50	10.7	11.6	13.2	14.7	16.5	19.2	21.6	24.0	27.5			
30	C G	83 35	4.92	5.53	6.17	6.94	7.71	8.68	9.63	10.7	12.0	13.0	14.9	16.5	18.0	21.0	24.3	27.0	31.0			
31	C G	86 32	5.57	6.27	6.99	7.87	8.74	9.83	10.9	12.1	13.6	14.7	16.9	18.8	21.1	24.5	27.6	30.6	35.2			
32	C G	88 30	6.08	6.84	7.63	8.59	9.54	10.7	11.9	13.2	14.9	16.0	18.4	20.5	23.0	26.7	30.1	33.4	38.4			
交换皮带		A	60	68	60	68	76	86	68	76	86	93	68	76	86	93	93	93	146			
		B	257	257	204	204	204	204	146	146	146	146	93	93	93	86	76	68	93			
皮带长度 (毫米)			1150										1045									



其二，有三角皮带4，通过三角皮带将运动传给轴Ⅱ上的三角皮带轮5，三角皮带有张紧轮压紧。轴Ⅱ运动通过无级变速器将运动传给轴Ⅲ，再由轴Ⅲ上的齿轮6，轴Ⅳ上齿轮7，链轮8，通过链条将运动传给横轴Ⅵ上链轮9，链轮8与链轮9之间链条有张紧轮张紧。链轮9的运动通过接合子将运动传给蜗杆蜗轮付，最后蜗轮带动分配轴转动，分配轴通常每转一周即加工完一个另件。

其三，有轴Ⅰ右端附件三角皮带轮，通过三角皮带将运动传给附件。

旋转无级变速器上的刻度盘(表2中左图)，使分配轴的转速改变，可得到最合适的生